1. Beiheft

zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXX. 1912.

Das Grundwasser in Hamburg.

Mit Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit, der Lufttemperatur, der Niederschlagsmengen und der Flußwasserstände,

dargestellt von

Dr. A. Voller,

Professor und Direktor des Physikalischen Staatslaboratoriums in Hamburg.

21. Heft,

enthaltend Beobachtungen aus dem Jahre 1912.

Mit drei Tafeln.

Hamburg 1913.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

1. Beiheft

zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXX. 1912.

Das Grundwasser in Hamburg.

Mit Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit, der Lufttemperatur, der Niederschlagsmengen und der Flußwasserstände.

dargestellt von

Dr. A. Voller,

Professor und Direktor des Physikalischen Staatslaboratoriums in Hamburg.

21. Heft,

enthaltend Beobachtungen aus dem Jahre 1912.

Mit drei Tafeln.

Hamburg 1913.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Inhalt.

I. Vorbemerkungen .... Seite 5.
II. Das Verhalten des oberen Grundwassers im Jahre 1912 .... „ 5.

Inhalt der Tafeln.

Tafel I. Tägliche Grundwasserstände und Niederschlagshöhen in Hamburg 1912. Brunnen des Geestgebietes rechts der Alster.
„ II. Tägliche Grundwasserstände, Wasserstände der Alster und Niederschlagshöhen in Hamburg 1912. Brunnen des Alstergebietes sowie des Marschgebietes der Elbe und Bille.
„ III. Niederschlagshöhen sowie zehntägige Mittel der Lufttemperatur, der Dunstspannung und des Sättigungsdefizits in Hamburg für die 35jährige Periode 1878—1912 und für das Jahr 1912.

I.

Vorbemerkungen.

Im Berichtsjahre wurden die Beobachtungen des Grundwasserstandes in demselben Umfange wie im Vorjahre angestellt. Es werden jetzt auf hamburgischem Gebiete noch an 10 Grundwasserbrunnen regelmäßige tägliche Ablesungen vorgenommen. Hiervon liegen 6 Brunnen im Geestgebiet rechts der Alster (Tafel I), 1 im Alstergebiet und 3 im Elbe- und Billegebiet (Tafel II). Die seit einigen Jahren durchgeführte Einschränkung der Zahl der Beobachtungsbrunnen war zulässig, nachdem die früheren langjährigen Beobachtungen außer Zweifel gestellt hatten, daß das Gesamtbild der Grundwasserbewegungen in den 3 charakteristischen Gebieten unseres Bodens im wesentlichen stetig dasselbe bleibt; namentlich im Gebiet der Alster ist dies der Fall. Hier genügt die regelmäßige Beobachtung an einem einzigen Brunnen, um über die Grundwasserbewegung in der gesamten näheren Umgebung der Alster vollständig orientiert zu sein. Im Elbe- und Billegebiet mußten 3 Brunnen beibehalten werden; für das Geestgebiet, das in seinen einzelnen Teilen große Verschiedenheiten zeigt, konnte keine Verringerung der Zahl der Beobachtungsbrunnen vorgenommen werden.

Die Darstellung der Resultate ist im übrigen nicht weiter geändert worden, so daß die im Laufe der Beobachtungen festgestellte natürliche Verschiedenheit der drei hamburgischen Grundwassergebiete (Geestgebiet rechts der Alster, Alstergebiet, Marschgebiet der Elbe und Bille) in der Gruppierung der Wasserstandskurven auch in diesem Hefte nach wie vor zum Ausdruck kommt.

Die meteorologischen Daten (Tafel III) stellte mir der Direktor der Seewarte, Herr Kapitän z. See K. Behm, bereitwilligst zur Verfügung.

Es möge an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, daß die vorliegende Darstellung der hamburgischen Grundwasserverhältnisse sich ausschließlich auf die oberen Grundwasserschichten, in Tiefen bis zu etwa 12 m unter der Oberfläche, bezieht. In neuerer Zeit sind mit Rücksicht auf die Gewinnung von Trinkwasser auch die unteren Grundwasserschichten auf hamburgischem Gebiete, d. h. die Schichten in Tiefen bis zu mehr als 200 m unter der Oberfläche, von Interesse geworden; für die gegenwärtige Publikation kommen diese nicht in Betracht. Es ist daher im Folgenden zur Vermeidung von Irrtümern ausdrücklich die Bezeichnung „oberes Grundwasser“ angewendet worden.

II.

Das Verhalten des oberen Grundwassers im Jahre 1912.

Die auf den Tafeln I und II dargestellten Kurven des Grundwasserstandes zeigen für alle drei Grundwassergebiete Hamburgs wieder einen ähnlichen Verlauf wie in den Vorjahren; Tafel III zeigt die Änderung der meteorologischen Verhältnisse.

1) Die Brunnen des Geestgebietes rechts der Alster (Tafel I) steigen und fallen, im Anschlusse an die Jahreszeiten, im allgemeinen derart, daß ihr Spiegel im Frühjahr, etwa bis März, April oder Mai, ansteigt, dann bis zum Spätsommer oder Herbst sinkt und während des Winters wieder zu steigen beginnt. Ein direkter Einfluß der örtlichen atmosphärischen Niederschläge ist — trotz einzelner Schwankungen in diesem regelmäßigen Gange — nur in geringem Grade oder gar nicht erkennbar, selbst nicht nach starken oder länger anhaltenden Niederschlägen. Offenbar haben in den erheblich über dem Elbe- und Alsterniveau gelegenen Teilen des Geestgebietes die länger anhaltenden jahreszeitlichen Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre einen weit größeren Einfluß auf den Grundwasserstand als die einzelnen dort auftretenden Niederschläge. Das Sättigungsdefizit der Luft für Wasserdampf ist im Sommer trotz der dann bei uns ein-

tretenden stärkeren Niederschläge verhältnismäßig groß und gibt dauernd zu steter Verdampfung und infolgedessen zum Sinken des Grundwasserstandes Veranlassung, während im Winter die Luft wegen ihrer niedrigen Temperatur nur geringe Mengen Wasserdampf aufzunehmen vermag, die Verdunstung daher sehr schwach ist und infolgedessen das Grundwasser steigt, obgleich die Niederschläge geringer sind als im Sommer. Im Jahre 1912 trat dieses Verhalten weniger stark hervor wie im Vorjahre, das sich durch ganz ungewöhnlich große Trockenheit ausgezeichnet hatte. Der besonders charakteristische Brunnen I des Geestgebietes, der im Sommer 1911 einen um 435 cm tieferen Grundwasserstand hatte als im Frühling, zeigte im Sommer 1912 einen Grundwasserspiegel in 600 cm unter der Oberfläche gegen 277 cm im Frühling, hatte also eine Jahresschwankung von 323 cm.

Die Jahresschwankung der übrigen Geestbrunnen ist, wie Tafel I zeigt, weit geringer; sie betrug z. B. am Stellingerweg nur 39 cm; in der Bogenstraße erreichte sie 50 cm.

Die Gesamtniederschlagsmenge dieses Jahres hat, wie Tafel III zeigt, gegenüber dem Vorjahre wieder zugenommen; sie betrug 819 mm gegen 607 mm im Vorjahre. Das Sättigungsdefizit der Luft für Wasserdampf war im Sommer meist niedriger als im langjährigen Durchschnitt. Die Verdunstung infolge der Trockenheit war somit während dieser Zeit mäßig, und dementsprechend zeigen auch die Grundwasserstände auf dem Geestgebiet gegen das Vorjahr im Sommer eine geringere Abnahme.

Im Laufe der Jahre sind in den schon wiederholt als Beispiel benutzten zwei charakteristischen Geestbrunnen die folgenden Stände beobachtet worden (Tafel I):

		höchster Stand im Frühling:	tiefster Stand im Sommer/Herbst:	Jahresschwankung:
Stellingerweg	1896	155 cm unter der Oberfläche	260 cm unter der Oberfläche	105 cm
„	1897	157 „ „ „ „	260 „ „ „ „	103 „
„	1898	147 „ „ „ „	276 „ „ „ „	129 „
„	1899	176 „ „ „ „	281 „ „ „ „	105 „
„	1900	171 „ „ „ „	281 „ „ „ „	100 „
„	1901	173 „ „ „ „	315 „ „ „ „	142 „
„	1902	190 „ „ „ „	249 „ „ „ „	59 „
„	1903	212 „ „ „ „	296 „ „ „ „	84 „
„	1904	230 „ „ „ „	312 „ „ „ „	82 „
„	1905	240 „ „ „ „	300 „ „ „ „	60 „
„	1906	220 „ „ „ „	296 „ „ „ „	76 „
„	1907	247 „ „ „ „	302 „ „ „ „	55 „
„	1908	237 „ „ „ „	293 „ „ „ „	56 „
„	1909	262 „ „ „ „	282 „ „ „ „	20 „
„	1910	220 „ „ „ „	286 „ „ „ „	66 „
„	1911	231 „ „ „ „	293 „ „ „ „	62 „
„	1912	251 „ „ „ „	282 „ „ „ „	29 „
Rothenbaumchaussee ...	1896	196 „ „ „ „	383 „ „ „ „	187 „
„ ...	1897	196 „ „ „ „	401 „ „ „ „	205 „
„ ...	1898	183 „ „ „ „	476 „ „ „ „	293 „
„ ...	1899	242 „ „ „ „	558 „ „ „ „	316 „
„ ...	1900	310 „ „ „ „	528 „ „ „ „	218 „
„ ...	1901	255 „ „ „ „	621 „ „ „ „	366 „
„ ...	1902	202 „ „ „ „	350 „ „ „ „	140 „
„ ...	1903	192 „ „ „ „	373 „ „ „ „	181 „
„ ...	1904	186 „ „ „ „	610 „ „ „ „	424 „
„ ...	1905	237 „ „ „ „	565 „ „ „ „	318 „
„ ...	1906	195 „ „ „ „	576 „ „ „ „	381 „
„ ...	1907	312 „ „ „ „	590 „ „ „ „	278 „
„ ...	1908	256 „ „ „ „	572 „ „ „ „	316 „
„ ...	1909	428 „ „ „ „	538 „ „ „ „	110 „
„ ...	1910	195 „ „ „ „	423 „ „ „ „	228 „
„ ...	1911	187 „ „ „ „	622 „ „ „ „	435 „
„ ...	1912	277 „ „ „ „	600 „ „ „ „	323 „

Wie in den Vorjahren zeigen auch diesmal wieder die auf hohem Geestgebiet, aber in der Nähe der Elbe liegenden Brunnen auf dem Zeughausmarkt (24,42 m über Null) und bei der großen Michaeliskirche (19,91 m über Null) ein völlig abweichendes Verhalten. Ihr Wasserstand (Tafel I) bleibt jahraus, jahrein, Sommer und Winter, abgesehen von geringen Schwankungen, fast unverändert; ihr Wasserspiegel liegt dauernd etwa 10 bis 11 bezw. 8 m über dem Mittelwasser der Elbe. Weder die starken und schnellen Änderungen der sonstigen im Elbmarschgebiet liegenden Brunnen, noch die langsamen aber bedeutenden Jahresschwankungen der übrigen Brunnen auf hohem Geestlande kommen in ihnen zum Ausdruck.

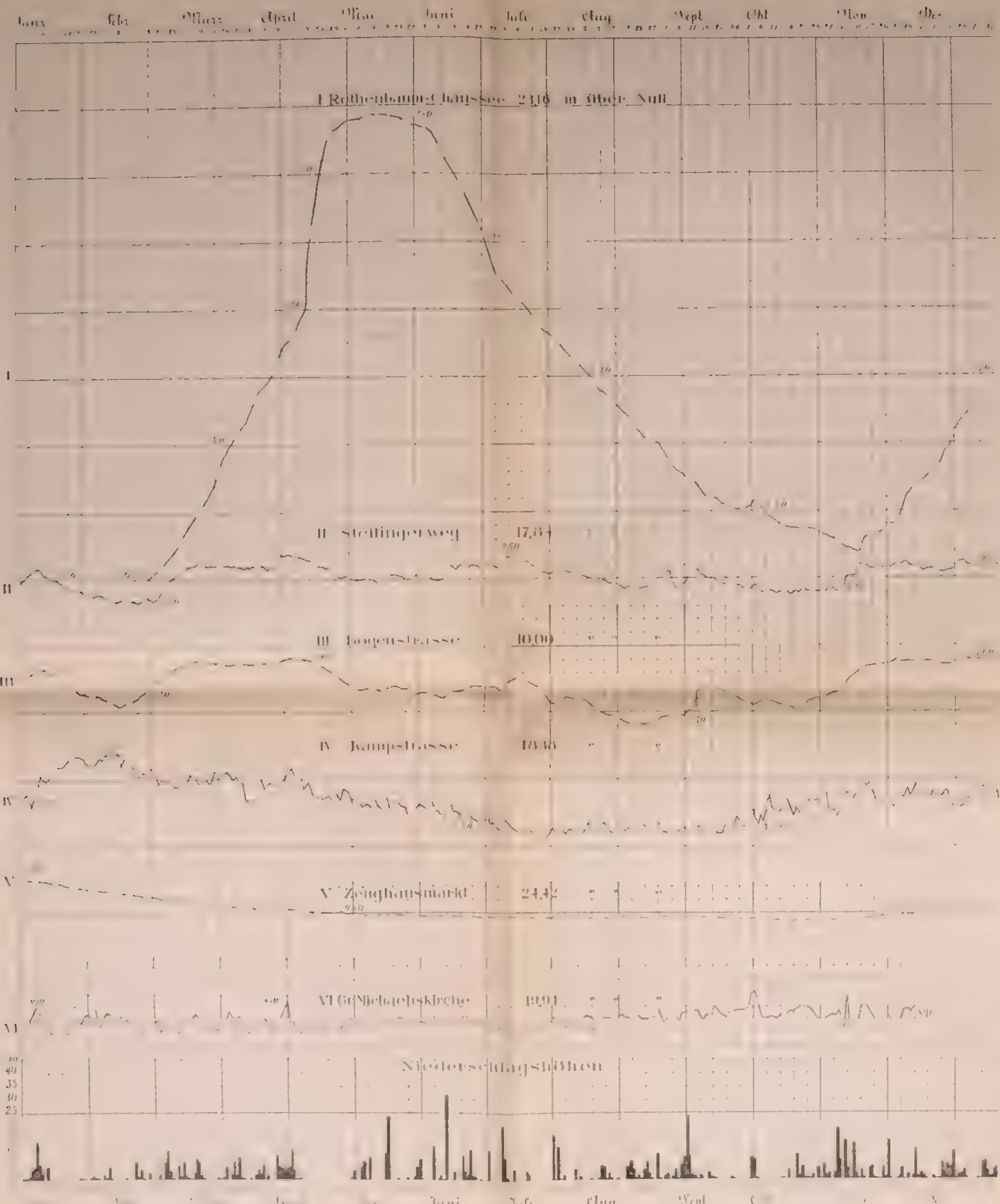
2) Die Grundwasserstände im Alstergebiet (Tafel II) zeigen denselben Gang wie im Vorjahre. Die sämtlichen Brunnen im Alstergebiete, einschließlich des auf dem Höhenrücken des Schweinemarktes gelegenen Brunnens, hängen fast ausschließlich von dem wenig veränderlichen Alsterstande ab, d. h. das Grundwasserniveau in diesem Gebiete fällt bis auf geringe Abweichungen mit dem Alsterniveau zusammen; es zeigt, wie die künstlich aufgestaute Alster selbst, auch im Jahre 1911 wieder nur geringe Jahresschwankungen von etwa 10 bis 30 cm, in der Anckelmannstraße bis zu 40 cm.

3) Das Grundwasser im Elbe- und Billegebiet, dessen Spiegel der mit dem Winde und den Tiden rasch wechselnden Wasserhöhe des Elbstromes mit überraschender Geschwindigkeit folgt, zeigte wieder außerordentlich starke, schnell und überall gleichzeitig verlaufende Veränderungen (Tafel III). Diese starken Schwankungen werden jetzt nur noch am Zippelhausbrunnen beobachtet, dessen Grundwasserspiegel sich innerhalb weniger Tage wiederholt um etwa 3 m änderte. Am Hafenthor sind diese Schwankungen ebenso wie in früheren Jahren weit geringer als sonst im Bereich des Elbwassers.

Die Wasserstandskurve des Hafenthorbrunnens erinnert durch ihr Aussehen an die Kurven der in mäßiger Geländehöhe liegenden Geestbrunnen, z. B. Stellingerweg (17,84 m über Null), Kampstraße (18,38 m über Null). Während aber in diesen der Grundwasserspiegel 10—11 m resp. 7—8 m über dem Elbmittelwasser liegt, fällt er am Hafenthorbrunnen mit diesem fast zusammen, ohne die schnellen Schwankungen des Elbniveaus mitzumachen. Es fällt dabei besonders auf, daß die oben erwähnten hochgelegenen Brunnen auf dem Zeughausmarkt und bei der großen Michaeliskirche, die ebenfalls weder die Schwankungen des Elbwasserstandes, noch größere Jahresschwankungen zeigen, deren Spiegel aber 10 bezw. 8 m höher steht als das Elbmittelwasser, beide in der Nähe des Hafenthors liegen, wo das Grundwasserniveau mit dem Elbmittelwasserniveau zusammenfällt.

Tägliche Grundwasserstände und Niederschlagshöhen in Hamburg 1912.

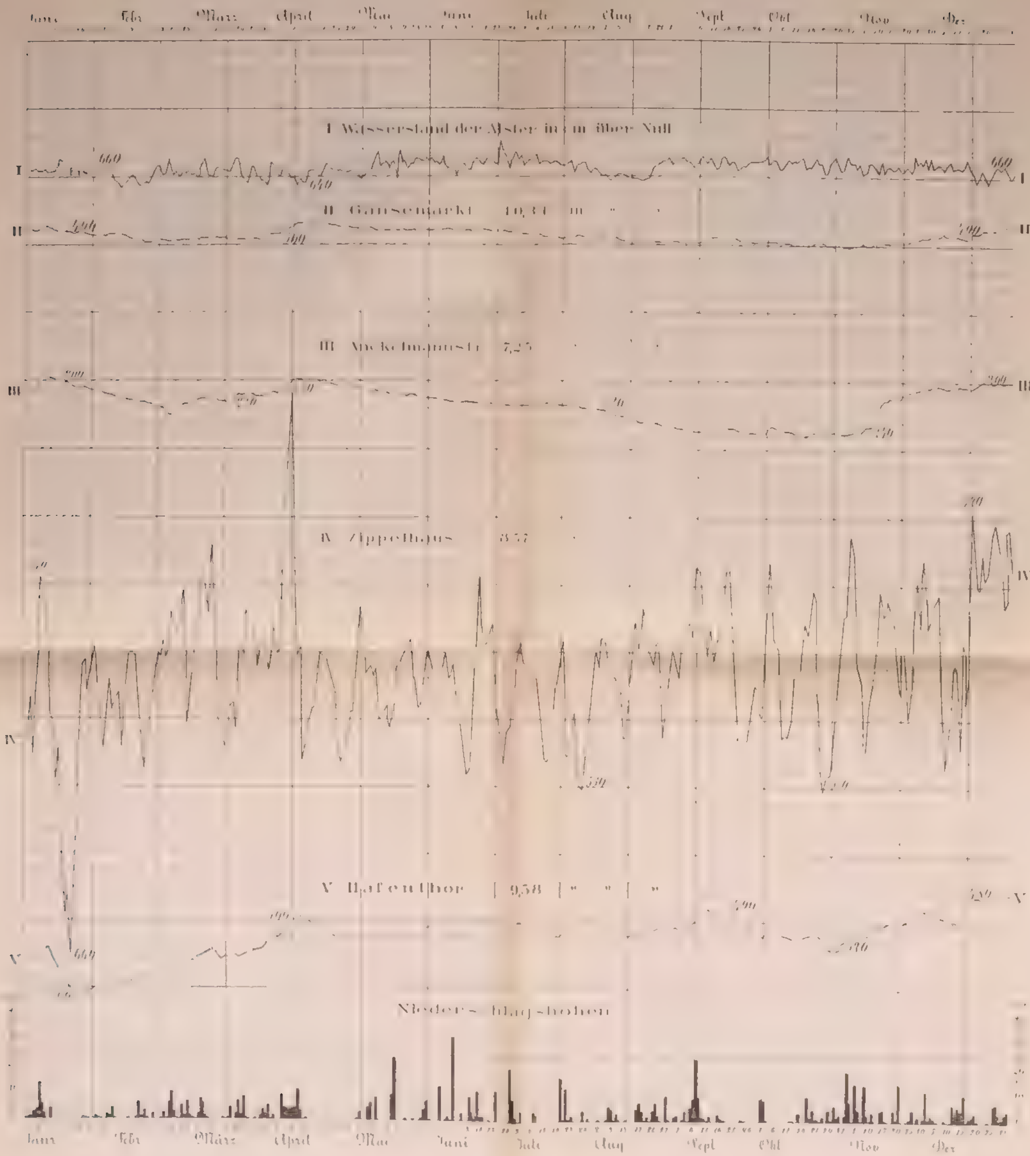
Brunnen des Geestgebietes rechts der Alster



Die Ordinaten der Kurven des Grundwassers bezeichnen in cm den Tiefstand desselben unter der Erdoberfläche, die Höhenlage der letzteren über Hamburger Null ist bei den einzelnen Brunnen angegeben.

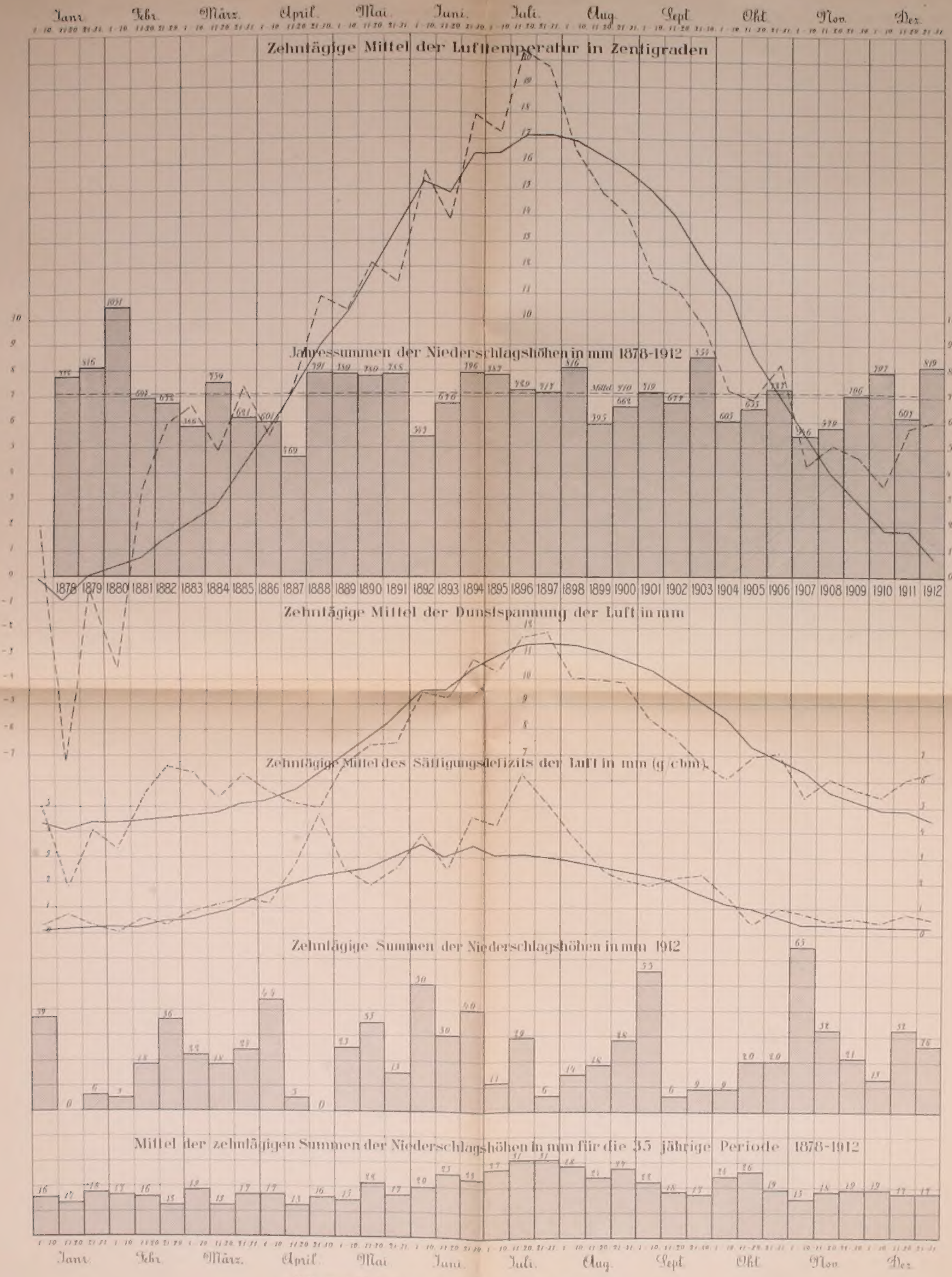
Höhenmaßstab für die Wasserstände 1 : 20 für die Niederschläge

Tägliche Grundwasserstände, Wasserstände der Alster und Niederschlagshöhen in Hamburg 1912
Brunnen des Alstergebietes sowie des Marschgebietes der Elbe und Bille



Die Ordinaten der Kurven des Grundwassers bezeichnen in cm den Tiefstand desselben unter der Erdoberfläche, die Höhenlage der letzteren über Hamburger Null ist bei den einzelnen Brunnen angegeben.
Höhenmaßstab für die Wasserstände 1:20, für die Niederschlagshöhen 1:1.

Niederschlagshöhen sowie zehntägige Mittel der Lufttemperatur, der Dunstspannung und des Sättigungsdefizits in Hamburg.
——— für die 35 jährige Periode 1878–1912.
- - - - - für 1912



Höhenmaßstab für die zehntägigen Summen 1:1, für die Jahressummen 1:10.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.